

# ÜBER FOSSILE PFLANZEN DES SÜSSWASSER-KALKES UND QUARZES.

VON

FRANZ UNGER,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Mit 3 Tafeln.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 11. DECEMBER 1856.

Die neueren geologischen Forschungen haben gezeigt, dass die Süßwasserkalke und Quarze der Tertiärformation in dem Masse, als sie an thierischen Resten, namentlich an Conchylien reich sind, an Pflanzenresten Mangel haben. Noch mehr — dieselben Untersuchungen lassen es kaum bezweifeln, dass es nur eine ganz geringe Menge von Pflanzenarten sind, welche an diesen Bildungen Theil nehmen und dass dieselben in einem Zustande erhalten sind, welche deutlich darauf hinweisen, wie sehr sie den zersetzenden und auflösenden Wirkungen des Wassers ausgesetzt waren, bevor sie von den Sedimenten desselben durchdrungen und geschützt eine mineralische Beschaffenheit annahmen.

Geht man die Angaben der verschiedenen Schriftsteller über die Süßwasserkalke und Kieselkalke der tertiären Ablagerungen, die zumeist nur eine Aufzählung und Beschreibung der darin eingeschlossenen Land- und Süßwassereconchylien enthalten, durch, so erstaunt man, dass in vielen an Thierresten so reichen Localitäten der Pflanzen gar keine Erwähnung geschieht, in andern fast ausschliesslich nur von schilfartigen Gewächsen, Holztrümmern, Samen u. s. w. die Rede ist. So scheinen z. B. die ausserordentlich mächtigen Ablagerungen der württembergischen Süßwasserkalke ganz frei von Pflanzenresten zu sein<sup>1)</sup>, wenn nicht vielleicht die verticale Röhren, von denen er in der Regel durchzogen ist, als Spuren derselben anzusehen sind. Ein Gleiches ist in dem Süßwasserkalke von Colle, im Bassin von Elsa in Toscana der Fall<sup>2)</sup>. Dasselbe gilt auch zum Theile von den tertiären Süßwasserschichten des nördlichen Böhmens, und Dr. A. E. Reuss gibt ausdrücklich nur Tucherzie, Kolosoruk und

<sup>1)</sup> Dr. v. Klein, Conchylien der Süßwasserkalkformation Württembergs. Jahreshfte des Vereines für vaterländische Naturkunde. II. 1847, p. 60.

<sup>2)</sup> Om. d'Halioy. *Mém. pour servir à la desc. géol. des Pays bas, de la France.* 1828.

Littnitz an<sup>1)</sup>. wo die Süßwasserkalke schilfartige Stengel, Holzstücke und sparsame Samen enthalten, auch scheinen die vielen cylindrischen Höhlungen, welche sie zuweilen besitzen, von zerstörten Pflanzenstengeln und Wurzeln herzurühren.

Ausführlicher geht C. O. Weber bei Beschreibung der Süßwasserquarze von Muffendorf bei Bonn in die neben Cyprinen, Limneen, Planorben, Paludinen und Froschresten vorkommenden fossilen Pflanzen ein. Es werden nicht bloß Stengel und Rhizome eines schilfartigen Gewächses, sondern auch die Reste einer andern Wasserpflanze (Nymphaea) beschrieben und abgebildet<sup>2)</sup>. Besonders ausgezeichnet durch seine wohl erhaltenen Pflanzenreste ist der Süßwasserquarz von Hlinik in der Gegend von Schemnitz in Ungarn. Herr Pettko hat neuerdings darauf aufmerksam gemacht und auch andere Geologen veranlasst, dessen Lagerungsverhältnisse durch die Anschauung kennen zu lernen<sup>3)</sup>. Die allein da vorkommende Pflanzenart ist ein Schilf.

Schon vor 13 Jahren habe ich auf eine in der Umgebung von Grätz in Steiermark vorkommende Ablagerung von Kieselkalk mit Conchylien und Pflanzenresten die Aufmerksamkeit der Forscher hingelenkt. Seither haben Schürfungen auf Braunkohlen und der begonnene Abbau eines Kohlen-Lagers die geognostischen Verhältnisse dieser Gegenden mannigfach aufgeklärt.

Es hat sich zwar bei sorgfältigerer Nachforschung ein grosser Reichthum von Land- und Süßwasserconchylien herausgestellt, jedoch haben dieselben die damit verbundene Flora, welche gleichfalls durch das Vorwiegen einer schilfartigen Pflanze charakterisirt ist, um nichts bereichert. In einer Arbeit, die fossilen Land- und Süßwasser-Mollusken des Beckens von Rein<sup>4)</sup>, wozu Dr. C. Peters den geognostischen Theil lieferte, hat Herr Joseph Gobanz 22 verschiedene Arten, theils Crustaceen, theils Gastropoden beschrieben.

Seither wurde eine ähnliche Ablagerung von Süßwasserkalk auch in einer kleinen Gebirgsbucht bei Strassgang und im „Thale“ nächst Grätz durch Dr. Rolle entdeckt, und die mir von demselben übertragene Bestimmung der da vorgefundenen organischen Reste ist zunächst die Veranlassung zu diesen Zeilen.

Ungefähr eine halbe Meile südwestlich von Grätz verliert sich das breite Murthal zwischen St. Martin und Strassgang in ein kurzes, ziemlich rasch ansteigendes Seitenthal, welches rings von devonischem Kalke begrenzt ist. Mit geringer Hoffnung wurde nahe an dem Ausgange desselben vor einigen Jahren ein Schacht auf Braunkohlen abgeteuft. In der That stiess man in einigen Klaftern Tiefe auf dieselben. Sie waren aber weder der Menge noch der Beschaffenheit nach eines geregelten Abbaues werth und daher wieder verlassen worden. Die beim Abteufen des Schachtes zu Tage geförderten Gesteinsarten zeigten, dass man hier eine Süßwasserbildung vor sich hatte. Zahlreiche Reste von Schneckenschalen fanden sich sowohl in den mergeligen und thonigen Lagen als vorzüglich in einem festen Kalkstein, den man nur mit grösserer Anstrengung durchsunken hatte. Dieser nämliche Kalkstein enthält jedoch nicht bloß die wohl erhaltenen Reste von Schalthieren, sondern zugleich einige, wenngleich

<sup>1)</sup> Die tertiären Süßwassergebilde des nördlichen Böhmens und ihre fossilen Thierreste. Palaeontographica von W. Dunker und Herm. v. Meyer, II, 1852, p. 1.

<sup>2)</sup> C. O. Weber, Über die Süßwasserquarze von Muffendorf bei Bonn in W. Haidinger's „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen“ Band IV, 1851, p. 19.

<sup>3)</sup> W. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, II, 1847, p. 170, 174, 457, 464.

<sup>4)</sup> Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, XIII, p. 180.

undeutliche Spuren von Vegetabilien, welche beide eine nicht zu verkennende Übereinstimmung mit den im Reiner Becken vorhandenen organischen Resten verriethen.

Herr J. Gobanz, der die Untersuchung der Thierreste über sich genommen hatte, entwarf folgendes Verzeichniss, zu welchem ich nach Untersuchungen an Ort und Stelle nur Einiges hinzufügte :

|  |   |
|--|---|
| <i>Helix Reimensis</i> Gbz., nicht selten;   | selten und noch jetzt häufig an sumpfigen         |
| „ <i>carinulata</i> Klein, häufig;           | Orten lebend, über das mittlere und nörd-         |
| „ <i>Giengensis</i> Kraus, selten;           | liche Europa verbreitet <sup>1)</sup> ;           |
| „ <i>plicatella</i> Reuss, sehr häufig (auch | <i>Planorbis pseudamonius</i> Voltz, sehr häufig; |
| bei Tuchorzie);                              | „ <i>nitidiformis</i> Gbz., sehr selten;          |
| „ <i>stenospira</i> Reuss, selten (auch bei  | „ <i>applanatus</i> Thom., sehr häufig;           |
| Kolosoruk);                                  | „ <i>platystoma</i> Klein, häufig;                |
| <i>Pupa quadridentata</i> Klein, häufig;     | <i>Limneus parvulus</i> A. Braun, selten;         |
| <i>Bulimus</i> n. sp., selten;               | „ <i>subpalustris</i> Thom., häufig;              |
| <i>Achatina porrecta</i> Gobanz, sehr selten | „ <i>turritus</i> Klein, nicht selten;            |
| (1 Exemplar);                                | <i>Paludina acuta</i> Dech., selten;              |
| <i>Carychium minimum</i> O. F. Müll., nicht  | „ <i>exigua</i> Gbz., selten;                     |

aus welchem hervorgeht, dass diese Ablagerung in nächster Beziehung zu der Süsswasserformation des Thales vom Rein steht, und wenn auch nicht mit demselben im unmittelbaren Zusammenhange stand, dennoch als eine mit derselben gleichzeitig erfolgte Bildung angesehen werden muss. Der Süsswasserkalk von Strassgang ist dicht, aber keineswegs homogen von graulich gelber Farbe und flach muscheligen oder unebenem Bruche. So wie er eine grosse Menge zerstreuter und bunt durch einander gemengter Schalthierreste enthielt, so finden sich auch häufig genug mehr oder minder deutliche Spuren von vegetabilischen Einschlüssen. Die vielen cylindrischen hohlen Räume, von denen er nach allen Richtungen durchsetzt ist, und welche nicht selten mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet sind, lassen auf verschwundene, denselben ursprünglich zum Grunde liegende Pflanzentheile schliessen.

Um sich ein Bild von diesem Kalksteine zu verschaffen, betrachte man Taf. I, Fig. 1, 2 und 3; die gebleichten Schalen der Gastropoden machen sich in demselben leicht kenntlich (Fig. 1 *d*); weniger leicht sind die kleinen Trümmer vorhandener Pflanzenreste zu erkennen, *a*, *b*, *c*. Auf den ersten Anblick scheinen dieselben auf allen 3 Figuren sehr verschiedenen Pflanzentheilen anzugehören, bei näherer Untersuchung mit Hilfe des Mikroskopes aber zeigt es sich, dass Fig. 1 *a* und *b*, so wie Fig. 3 homologe Theile einer und derselben Pflanze sind nur in ungleicher Vollständigkeit, in verschiedener Lage und in verschiedenem Grade der Auflösung und Zerstörung.

Sowohl auf der Bruchfläche (Fig. 1) als in zwei auf einander senkrecht geführten Durchschnitten (Fig. 3) erkennt man, dass man es mit cylindrischen hin- und hergebogenen, zuweilen zusammengedrückten und gequetschten Pflanzentheilen zu thun hat. Die unregelmässige Ausdehnung so wie der Mangel aller äusseren Ansatzpunkte lassen vermuthen, dass dieses Wurzeltheile sind, welche in diesem Kalksteine nach verschiedenen Richtungen umherschweifen, ohne dass es bisher noch gelungen ist, den dazu gehörigen Stamm oder Wurzelstock zu entdecken.

<sup>1)</sup> Rossmässler, Icon. Heft X, Fig. 660, p. 36.



Die Grösse dieser durchaus gleichen und ungetheilten Wurzeln, welche im Querdurchmesser  $2-2\frac{1}{2}$  Linien betragen, die Häufigkeit derselben und ihr nachbarliches Vorkommen, welche auf ein Zusammengehören zu Einer Pflanze schliessen lassen, geben der Vermuthung Raum, dass sie keiner kleinen Pflanze angehören konnten, und dass dieselbe höchst wahrscheinlich mit einem Rhizome versehen war. Berücksichtigt man überdies noch die theilweise gute Erhaltung der Wurzeln, so geht nicht undeutlich hervor, dass die Pflanze, der sie angehörten, im Schlamme des kalkhaltigen Wassers selbst vegetirte, der später zu dem festen Kalksteine verhärtete.

Sowohl auf den  $4\frac{1}{2}$ mal vergrösserten Querschnitt eines Stückes der Wurzel *a*, Fig. 1, welcher in Fig. 3 dargestellt ist, als auf dem gleich stark vergrösserten Durchschnitte einer andern ähnlichen Wurzel (Fig. 4) ergibt sich, dass dieselben einen rundlichen oder ellipsoidischen Gefässkörper *a* besaßen, der die Mitte der Wurzel einnahm und einen Rindenkörper *b*, welcher mehr als  $\frac{3}{4}$  seiner Dicke und von weicher, schwammiger oder vielmehr lockerer Beschaffenheit war, der äusserste Theil hingegen *c*, der in Fig. 3 besser als in Fig. 4 erhalten ist, eine feste Rindensubstanz darstellte. Im centralen Gefässkörper konnte man besonders deutlich in Fig. 3 die weiten Öffnungen der durchschnittenen Spiralgefässe erkennen. Sie waren nahezu in einem Kreise gestellt. Der innere Rindenkörper war mehr zerstört, jedoch traten auch hier als charakteristisch vom Mittelpunkte nach auswärts strahlenförmig verlaufende Zellgewebepartien hervor, deren Zwischenräume mit lichthem Kalkspath erfüllt andeuteten, dass dieselben ursprünglich mit Luft erfüllt waren. Nur der äussere Rindenkörper zeigte wieder eine festere Structur.

Vergleicht man die anatomische Beschaffenheit dieser fraglichen Wurzeln mit der Structur der Adventiv-Wurzeln von *Arundo Donax* L., so muss man die grosse Übereinstimmung in allen wesentlichen Punkten anerkennen.

Auch bei diesen Fig. 12 und 13 zeigt sich eine dreifach verschiedene Substanz, die centrale Gefässsubstanz mit den in einem Kreise gestellten Gefässen, der mittlere lockere Theil der Rinde und der äussere festere.

Was den lockeren Theil der Rinde betrifft, so ist derselbe aus zartem Parenchyme gebildet, deren einzelne Theile schon in sehr früher Jugend zerreißen und luftführende Lücken bilden (Fig. 12), welche sich in der Folge nur mehr erweitern (Fig. 13) und denselben ein äusserst lockeres, schwammiges Gefüge ertheilen, das schon durch den unbedeutendsten Druck Verletzungen erfährt.

Ungleich schöner als die Fossilien von Strassgang finde ich unzweifelhaft dieselben Pflanzentheile in einer Kieselerdeversteinerung erhalten, die sich ohne Angabe des Fundortes in der reichen Sammlung der Petrefacten der königl. Mineralien-Sammlung in Berlin befinden. Ich danke die Möglichkeit der Untersuchung dieses interessanten Petrefactes der gütigen Zuverlässigkeit des Herrn Prof. Dr. Beyrich. Fig. 14 stellt einen senkrecht auf die Längsaxe dieses Wurzel-Convolutes geführten Schnitt in natürlicher Grösse dar. Man erkennt die einzelnen quer durchschnittenen Wurzeln, welche sich beinahe berühren, und daher nur wenige vom Versteinerungsmittel erfüllte Zwischenräume enthalten. Die Wurzeln selbst, fast von gleichem Durchmesser, bieten eine ziemlich regelmässige kreisförmige Schnittfläche dar, die nur von dieser Form abweicht, wo der Seitendruck auf die noch weiche Masse Verschiebungen hervorbrachte. Indess dürfte wohl wenigstens zum Theil diese Abweichung von der Cylinderform der Wurzeln schon im lebenden Zustande durch die nahe Berührung und

Verstrickung entstanden sein, wie wir solche Veränderungen an vielen Pflanzen mit zahlreichen naheliegenden Wurzeln wahrnehmen.

Eine der regelmässigsten dieser Wurzeln ist in Fig. 15 in fünfmaliger Vergrößerung dargestellt. Sie zeigt dieselbe anatomische Beschaffenheit wie die Wurzeln von Strassgang. Dieselbe erlaubt zur Erkenntniss der elementaren Zusammensetzung sogar noch eine weiter gehende Vergrößerung, welche in Fig. 16 auf das 100fache verstärkt gezeichnet ist. Man hat hier nur den innersten Theil der fossilen Wurzel vor sich, man erkennt darin *a* den centralen aus dünnwandigen Zellen gebauten Markkörper, *bb* den aus verdickten Zellen gebildeten Holz- oder Gefässkörper, in welchem nach der Peripherie zu die grösseren und kleineren Spiralfässer *c* liegen; ferner in *d* eine schon der Rinde angehörige Schichte dünnwandiger Zellen, welche in den äusseren Lagen immer grösser werden und endlich in *e* ein sehr lockeres von unregelmässigen Lücken durchsetztes Parenchym aus ziemlich dickwandigen Zellen bestehend, welches der inneren Rinde entspricht. Der äussere festere Rindenkörper fällt hier ausser dem Gesichtskreise.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass dieser fossile Wurzelexemplar unter den bekannten lebenden Analogien mit den Wurzeln von *Arundo Donax* die grösste Übereinstimmung zeigt.

Allein diese Übereinstimmung wird noch grösser, wenn wir auf einige andere Petrefacte reflectiren, welche gleichfalls dem Süßwasserkalke und Quarze angehören und bereits aus mehreren Localitäten bekannt geworden sind. Ich rechne zunächst dahin jenes aus dem Kieselkalke von Rein stammende Fossil, welches ich in meiner Iconographia plant. foss. Taf. V, Fig. 1, als nahe verwandt mit *Arundo Donax* L. bezeichnete. Dahin gehörten ferner die von C. O. Weber a. a. O. auf Taf. IV unter Fig. 20 — 29 abgebildeten Rhizome in Verbindung mit den daraus hervorwachsenden Rohrstengeln. Gleichfalls dieselbe Pflanzenart stellen auch die Abbildungen von O. Heer auf Taf. 22 und 23 der Tertiär-Flora der Schweiz dar, so wie noch die mehrerer älterer Schriftsteller, welche ich hier übergehe.

Ogleich ich mich nicht ganz zu der von Heer geäusserten Ansicht, der auch noch mehrere andere zweifelhafte Pflanzenabdrücke in den Kreis der obigen Art hineinzieht, bekenne, so stehe ich doch keinen Augenblick an, den früher zur Bezeichnung derselben gebrauchten Namen *Culmites Göpperti* Mü n s t. mit den jedenfalls richtigeren *Arundo (Donax) Göpperti* Heer zu vertauschen.

Es ist mir nun möglich geworden von diesem fossilen *Arundo*-Rhizome eine anatomische Darstellung zu geben, welche etwas ausführlicher ist als jene, die ich von demselben in meiner vorerwähnten Iconographia, Taf. V, Fig. 2 und 3 mittheilte. Es ist ebenfalls wieder Hlinik in Ungarn, von welchen das Stück herrührt, welches Fig. 17 und 18 in einer dreimaligen Vergrößerung mit aller Sorgfalt gezeichnet wurde. Es stellt dieselbe einen Querschnitt durch den untersten Theil des Rohrstengels unmittelbar über der Stelle, wo er aus dem Rhizome entspringt dar. Die härtere Rindensubstanz *a* ist von dem weicheren Marke *b*, welches in der Mitte bereits zu einer unregelmässigen Lücke zerrissen ist, ziemlich scharf getrennt. Beide sind durch eine grosse Menge zerstreuter Gefässbündel, die gegen die Mitte grösser werden und dichter beisammen stehen, ausgezeichnet.

Aus dem Markkörper und zwar aus seinem äusseren Rande nehmen mehrere Adventivwurzeln (*c, c, c*) ihren Ursprung, durchbrechen den Rindenkörper und verlieren sich nach aussen. Mehrere solcher Adventivwurzeln sind in der umgebenden Gesteinsmasse theils quer,

theils schief getroffen und zeichnen sich durch ihre rundlichen Contouren, die lichtere Farbe und durch den centralen Gefässkörper in Form eines dunkleren Punktes aus ( $d, d, d$ ). Der übrige Theil der Durchschnittsfläche enthält nur unkenntliche meist dunkelgefärbte Trümmer und Fetzen derselben Pflanze ohne Spuren von Schalthieren oder anderen thierischen Resten.

Einige Linien von diesem ausgezeichnet schön erhaltenen Rohrstücke entfernt, findet sich etwas schief getroffen, noch ein kleineres vielleicht demselben Individuum angehöriges Rohrstück (Fig. 18). Es fehlen daran sowohl Adventivwurzeln als der Markkörper, der bereits zu einer hohlen Lücke erweitert ist. Es kann daher weder dem Grunde wie das erstere angehören noch durch den Knoten getroffen sein.

Vergleicht man diese beiden anatomischen Zeichnungen mit anatomischen Präparaten homologer Theile von *Arundo Donax*, so springt die Übereinstimmung beider dergestalt in die Augen, dass man wohl nicht zweifeln kann, man habe hier, wenn auch nicht dieselben, doch ungemein verwandte Gegenstände vor Augen.

Endlich ist noch ein kleines verkieseltes Rohrstück, welches sich im kaiserlichen Hof-Naturalien-Cabinete in Wien ohne Bezeichnung des Fundortes befindet, mit der Hlinik Pflanze zusammen zu stellen. Dem äusseren Ansehen nach eben so gut einem Umbelliferenstengel ähnlich sehend, zeigt ein Querdurchschnitt Taf. II, Fig. 1, dass man es mit einer monokotylen Pflanze zu thun hat. Die 100fache Vergrösserung eines kleinen Theiles lässt uns nach aussen den aus dickwandigen engen Zellen bestehenden Rindenkörper  $a$ , ferner den aus erweiterten Zellen bestehenden Gefässkörper  $b$  und den aus enger werdenden Zellen zusammengesetzten Markkörper, der sofort in die Markhöhle übergeht, erkennen. Vier einzelne Gefässbündel  $d, d, d, d$  liegen im Parenchym des Gefässkörpers zerstreut und sind bis auf ihren mittleren Theil, welcher die Bündel der eigenen Gefässe und die nächst angrenzenden Theile enthält, gut erhalten. Aus der Vergleichung dieses Stückes mit einer entsprechenden Darstellung von *Arundo Donax*, Taf. II, Fig. 3, wird gleichfalls ein hoher Grad von Übereinstimmung ersichtlich sein.

Ich darf wohl auf eine nähere Auseinandersetzung dieser Gegenstände nicht eingehen und mich damit begnügen, gezeigt zu haben, dass sowohl die angeführten Pflanzenreste aus Strassgang, das Berliner Petrefact, die Pflanze von Hlinik und das zuletzt betrachtete Rohrstück aus dem k. k. Hof-Naturalien-Cabinete höchst wahrscheinlich zusammen gehören und jener fossilen Pflanzenart entsprechen, welche bisher meist in Abdrücken unter dem Namen *Culmites Göpperti* Mü nst. oder richtiger *Arundo Göpperti* Heer beschrieben wurde. Wer die hier zur Vergleichung beigebrachten Zeichnungen von *Arundo Donax* mit unserer fossilen Pflanze etwas unständlicher würdigt, wird leicht zur Überzeugung kommen, dass zwischen beiden Pflanzentypen zwar eine generische Übereinstimmung sicherlich vorhanden ist, dass diese Übereinstimmung sich jedoch kaum auch auf den Art-Charakter erstrecken dürfte, wesshalb es auch gerathener sein dürfte, in der fossilen Pflanze eine eigene von *Arundo Donax* verschiedene Pflanzenart anzunehmen.

Schliesslich erlaube ich mir noch einige Kohlenreste, die theilweise ihre Structur erhalten zeigen, gleichfalls für Resttheile von *Arundo Göpperti* in Anspruch zu nehmen.

Als die ersten Versuchsbaue auf Braunkohlen im Thale von Rein vorgenommen wurden, sind mir Proben zugekommen, deren Untersuchung mich in soferne überraschte, als ich hierin Theile von Pflanzenstructur wahrnahm, wie das bei keiner Braunkohle aus Steiermark der Fall war. Ich gebe die damals angefertigten Zeichnungen über diesen Gegenstand in den



Figuren 8 bis 20 auf Taf. II. Sie zeigen alle, mit Ausnahme von Fig. 16, theils einzelne Spiralgefässe, theils Gruppen von denselben, und zwar alle Modificationen, welche von Ringgefässen, einfachen Spiralgefässen bis zu den netzförmigen Spiroiden.

Eine Braunkohle von Mantseha, in der Nähe von Strassgang<sup>1)</sup>, zeigte dieselben Reste (Fig. 19 u. 20). Vergleicht man dieselben mit den grösseren und kleineren Gefässen in den Gefässbündeln von *Arundo Donax*, Fig. 4, 5, 6 u. 7, so lässt es sich als ziemlich wahrscheinlich erkennen, dass dieselben gleichfalls der *Arundo Göpperti* ihren Ursprung verdanken, wodurch zugleich ersichtlich wird, wie auch krautartige Pflanzen zuweilen zur Bildung von Braunkohlen Gelegenheit geben, wo sie in grosser Menge erschienen.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Figuren 8, 9, 10, 12, 13 einfachen Spiralgefässen, dagegen die Figuren 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20 den netzförmigen Gefässen angehört haben.

Ausser diesen Resten krautartiger Pflanzen sind sowohl in der Braunkohle von Rein als in der von Mantseha auch Überbleibsel baumartiger Pflanzen zu finden. Figur 22 und 23 zeigen solche offenbar einem Nadelholze angehörigen Fragmente, ebenso Figur 21. Es würde jedenfalls schwer sein, diese Reste auf eine bestimmte Art zurückzuführen. Ein Gleiches gilt von der Faser- und Glanzkohle, welche bei Pöls in Steiermark vorkommt (Fig. 24—26), die noch weniger sicher zu bestimmen sein dürfte. Unter diesen Umständen ist es vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass bisher alle Versuche, die so ausgezeichnete Lignite von Voitsberg nach den ihnen zum Grunde liegenden Baumarten zu erkennen, vergeblich waren. Das wird aber aus dem Umstande erklärlich, weil diese Holzreste durch gewaltige Pressung in ihren Elementartheilen solche Veränderungen erfuhren, dass dadurch die Erkennung ihrer Form und Zusammenfügung fast unmöglich ist.

Ein Querschnitt eines solchen Lignits von Voitsberg (Fig. 26) mag dies anschaulich machen. Man erkennt darin allerdings drei Jahresringe, man sieht die durch Druck zusammengequetschten dickwandigen, die Jahreslage schliessenden Holzzellen, man ist jedoch keineswegs im Stande, die dazwischen fallenden dünnwandigen Holzzellen zu erkennen, die hier schon eine fast homogene Masse bilden. Ein Harzgang *a* ist vielleicht noch allein mit Sicherheit zu unterscheiden. Wenn aus diesen Charakteren zwar nicht mit Sicherheit auf die Pflanzenwelt geschlossen werden kann, so ist es doch ausser Zweifel, dass dieser Rest gleichfalls einem Nadelholze zukommt, und aus anderweitigen vergleichenden Betrachtungen mag sogar die Art *Peuce acerosa* Ung. als nicht unwahrscheinlich anzunehmen sein. Zur selben Art dürften auch die Fig. 22 und 23 abgebildeten Reste von Rein zuzurechnen sein<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Ich lasse hier eine kurze Beschreibung dieser Braunkohle, welche nach den angestellten Schürfungen sich eben so wenig wie die von Strassgang bauwürdig zeigte und gleichfalls in Begleitung eines mit *Planorbis pseudamonius* Volz erfüllten Schieferthones vorkam, folgen.

Die Masse compact, getrocknet von engeren und weiteren Klüften durchsetzt. Die vorherrschenden Spalten parallel sich in  $\frac{1}{2}$ —3 Linien dicke Schieferstücke ablösend. In der ziemlich gleichförmigen umbrabraunen Farbe mit freiem Auge zu unterscheidende lichtere und dunklere Stellen. Die dunkleren scharf begrenzten Partien zeigten sich in ihrer kohlschwarzen Farbe, dem feinfaserigen Bruche, dem schwarzen Abfärben u. s. w. unbezweifelnd als Kohlenstücke, ähnlich der Kohle eines Nadelholzes. Die lichteren eben so scharf begrenzten Stellen fielen besonders durch die hellbraune, ins Goldgelbe fallende Farbe und durch ihr schimmerndes Aussehen auf. Kleine, punktgrösse, bald linienförmig bald schuppenförmig erweiterte Partikelchen dieser Art durchsetzten die ganze Masse, grössere unregelmässig geformte Partien erschienen als schmale Zwischenschichten, nach welchen eben die Schieferung des Fossils erfolgt. Solche kleine biegsame Schüppchen sind stark vergrössert Fig. 12, 20 und 21 dargestellt.

<sup>2)</sup> Nach der später erfolgten Entdeckung einiger Braunkohlenstücke mit Holzstructur, die in derselben Schichte mit *Helix Reinensis* gefunden wurden und sich zweifellos als *Peuce acerosa* erkennen liessen, dürften nun auch jene Reste eine bestimmte Deutung zulassen.

Wir kommen nun noch auf einen etwas zweifelhaften Pflanzenrest in dem Süsswasserkalke von Strassgang. Ich habe davon auf Taf. I, Fig. 5 eine die natürliche Grösse beinahe noch ein Mal übersteigende Abbildung gegeben. Man sieht einen cylindrischen ungetheilten und etwas gebogenen Pflanzentheil von unverkennbar anderem Gefüge als die wurzelartigen Reste, von denen früher die Rede war. Der Querschnitt, von welchem Fig. 6 noch eine stärkere ( $4\frac{1}{2}$  malige) Vergrösserung beigegeben ist, lässt eine grosse Übereinstimmung mit dem Querschnitte des Blattstieles von *Nymphaea alba* (Fig. 9) erkennen, die noch durch andere Querschnitte, Fig. 7 u. 8, eine Bestätigung finden. Nebst der Grösse und dem Umrisse ist es noch die Zahl und Lage von rundlichen dunkleren Stellen, welche für diese Vergleichung sprechen, da dieselben wohl nichts anderes als im weichen Parenchyme befindliche und mit größerem Materiale ausgefüllte Luftcanäle sein können. Dass die weichen Blattstiele einer *Nymphaea* mannigfaltige Formabänderungen durch theilweise Auflösung, durch Druck u. s. w. erfahren mussten, geht aus den Zeichnungen hervor, welche auf Fig. 10 und Fig. 1 b, c eben solche Theile zeigen. Aus demselben Grunde ist es auch begreiflich, in diesem Kalke nicht ganze Rhizome zu finden, sondern solche, welche zum grössten Theile zerstört und sich nur in der weniger leicht auflösbaren Rinde und in den Gefässbündeln erhalten haben. Macht man durch das Gestein einen Schnitt und glättet die Fläche, so wird man eine Menge ähnlicher, jedoch wenig zusammenhängender Pflanzenreste finden, die allerdings jenen sehr ähnlich sehen, ein Schnitt durch das Rhizom einer *Nymphaeaceae* darlegt.

Ich werde auf diesen Gegenstand noch einmal zurückkommen, wenn ich meine anatomischen Untersuchungen über das in vieler Beziehung äusserst merkwürdige Rhizom der *Nymphaeaceen* der Veröffentlichung übergebe.

Sicherer als diese Fossilreste für das Vorhandensein der Gattung *Nymphaea* in der Tertiärzeit sprechen die Abdrücke des Rhizoms im Kieselkalke von Lonjumeau<sup>1)</sup> und im Süsswasserquarze von Muffendorf<sup>2)</sup>. In beiden Localitäten fanden sich überdies auch noch Samen, die als *Carpolites ovulum* und *Carpolites granulatus* beschrieben wurden, aber wohl nichts anderes als Samen von einer Nymphaea-Art sein können. Ähnliche, aber viel weniger gut erhaltene Pflanzenreste finden sich auch im Südwasserkalke von Strassgang, doch hat es mir bisher nicht gelingen wollen, über die Form derselben auch nur einigermaßen ins Reine zu kommen. Ob der Querschnitt eines Samens, der Fig. 11 gegeben ist und der sich durch eine starke Testa mit 6 Längen-Rippen auszeichnet, für einen Nymphaeaceensamen anzusehen ist, wage ich um so weniger mit Sicherheit auszusprechen.

Unter diesen Umständen dürfte es sehr zweifelhaft sein, ob die hier angeführten und beschriebenen Reste von *Nymphaea* mit der im Abdrucke bekannten *Nymphaea Arethusae* Brong. übereinstimme oder nicht. Es wird daher jedenfalls zweckmässiger sein, sie einstweilen mit einem neuen Namen, als *Nymphaea Blandusiae* zu bezeichnen.

Schliesslich sind noch mehrere, nicht sparsamer, aber doch ebenso schlecht wie alle übrigen erhaltenen Pflanzenreste des Strassganger Süsswasserkalkes zu erwähnen. Es sind Blattreste mit parallelen Nerven und Luftgängen. Ich habe solche Blattreste aus dem Kieselkalke von Rein unter dem Namen *Typhaeloipum lacustre* beschrieben<sup>3)</sup> und füge hier nur hinzu, dass

<sup>1)</sup> *Mém. du Mus. d'hist. nat.* VIII, p. 332, t. 17, f. 9, f. 2.

<sup>2)</sup> C. O. Weber. Über die Süsswasserquarze von Muffendorf bei Bonn. I. c. p. 31, f. 18.

<sup>3)</sup> Unger, *Genera et spec. plant. foss.* p. 449. *Iconographia plant. foss.* p. 18, t. 7, fig. 6—8; t. 5, fig. 6. 7. Denkschriften der kais. Akad. d. Wissensch. Bd. IV.



mir dieselben Pflanzenreste in grosser Anzahl auch im Süßwasserquarze von Hlinik vorgekommen sind. Ohne Zweifel dürfte diese typha-artige Pflanze noch eine weitere Verbreitung in dieselbe Formation haben.

Für die Flora der Süßwasserformation der Umgebung von Graz ist endlich ein Fund, welchen Herr Dr. Rolle im vergangenen Jahre machte, nicht ohne Interesse, indem es eine Pflanze betrifft, welche bisher weder als ein Bürger der Vorwelt noch der Gegenwart bekannt war. Nicht unfern des Schlosses Thal bei Grätz und zwar auf dem Wege von da nach Plaukenwart liegt eine Schichte der Tertiärformation zu Tage. Dieselbe hat schon ein fossiles Holz geliefert, welches ich als *Klippsteinia medullaris* beschrieb<sup>1)</sup>; nun ist auch von Herrn Rolle die unansehnliche Frucht einer *Chara* daselbst entdeckt worden. Die Untersuchung zeigte, dass sie von allen bekannten Charen-Früchten abweicht, wesshalb ich sie als eine neue Art mit dem Namen des Finders bezeichne und auf Taf. I, Fig. 19—21 eine Abbildung gebe. Die Diagnose lautet folgendermassen:

***Chara Rollei* Ung.**

Taf. I. Fig. 19—21

*Ch. fructu elliptico infra truncato (0.84 m. m. longo, 0.76 m. m. lato) valvis spiralibus a latera visis 7 concavis, commissura cristatis, basi intime coadunatis, apice absque verrucis terminatis. Terra lignitum ad castellum Thal prope Gracium Stiriae. Invenit anno 1854. Dr. F. Rolle.*

Überblicken wir die hier angeführten Thatsachen, so wird es ersichtlich, dass jene Süßwasserformationen der Tertiärzeit, die sich durch Ablagerung grösserer Massen von Kalk, Kieselkalk und Quarz auszeichnen, keine reiche Flora besitzen, dass aber diese ihre Flora eine sehr weite Verbreitung, ja man kann sagen wenigstens über ganz Mittel-Europa hat. Dieser Umstand deutet sichtlich darauf hin, dass hier besondere Verhältnisse obgewaltet haben müssen, wodurch diese Gleichförmigkeit herbeigeführt worden ist. Ich suche sie in den unmittelbaren Bedingungen des Bodens. In dem so allgemein verbreiteten Auftreten von *Arundo Gupperti*, des *Typhaeloipum lacuste*, der *Nymphaea*-Arten, wozu vielleicht für die Folge noch einige Charen zu ziehen sein werden<sup>2)</sup>, geht hervor, dass man hier die Ufer-Flora kleinerer oder grösserer Süßwasserseen vor sich hat, — Seen, die nach ihren Bodenabsätzen zu schliessen von kalkhaltigen oder kieselhaltigen, auch wohl von Quellen beider Art zugleich versehen wurde. Sowohl die am Rande solcher Seen oder kleiner Wasserbehälter lebenden Thiere als Pflanzen wurden durch eben diese Quellen-Absätze begraben und erhalten. Man ersieht aus eben diesen geologischen Bildungen, wie zahlreich auf einem kleinen Erdstrich solche Mineralquellen und Geyser ehemals vorhanden gewesen sein müssen. Für unsere gegenwärtige Zeit hat sich etwas Ähnliches nur in den Kalk- und Kieselsinter absetzenden Quellen erhalten, die aber bei weitem nicht so mächtig und überdies in der Regel durch die menschliche Industrie zu sehr benützt sind, um die geologischen Einflüsse auf ihre Umgebung beobachten zu können. Ausgezeichnet und in vieler Beziehung mit den Süßwasserkalken der

<sup>1)</sup> Unger, *Gen. et spec. plant. foss. p. 419.*

<sup>2)</sup> Im Süßwasserkalke der Auvergne des Beckens von Puy en Velay und Cantal, so wie in der oberen Süßwasserformation des Pariser Beckens finden sich *Chara*-Früchte und Stengel.

Tertiärzeit eine grosse Analogie zeigend, sind die Kalk- und Kieselquellen in Italien, namentlich in der Nähe Roms, in Tivoli u. s. w. Merkwürdiger Weise findet sich unter den daselbst erhaltenen Pflanzen, die natürlich der gegenwärtigen Zeitperiode angehören, auch eine Pflanze, welche mit der so verbreiteten und charakteristischen *Arundo Göpperti* die grösste Ähnlichkeit hat, nämlich *Arundo Donax* L.<sup>1)</sup>

Wie in den toscanischen Süsswasserkalken, so kann man auch hier eine ältere und jüngere Formation unterscheiden, welche von den ausgestorbenen zu den noch gegenwärtig lebenden Thieren und Pflanzen einen allmählichen Übergang zeigen; Leopold v. Buch gibt davon eine sehr ausführliche Schilderung. Er sagt<sup>2)</sup> „die Felsen von Tivoli scheinen von unten hinauf eine Sammlung von einer Menge ohne Ordnung über einander gehäufter Cylinder von sehr beträchtlichem Durchmesser. Es sind concentrische Kreise, welche im Mittelpunkt immer eine vegetabilische Materie enthalten (gemeiniglich ein Rohr oder Schilfstiel oder den Ast eines Baumes). Der Kalksinter umgibt sie in Schalen, die gewöhnlich faserig im Bruche und einige Linien stark sind. Auf sie folgt eine isabellgelbe, zerreibliche Kalkrinde, dann wieder der feste Sinter, und so in Abwechslung fort, bis sich mehrere dieser Ansetzungen begegnen und in ihrem ferneren Anwachsen gegenseitig Grenzen setzen. Häufiger sieht man statt der Materie, die den Ansetzungen zum Mittelpunkt diente, nur noch den leeren Raum, den sie ehemals einnahm. Hier zweifelt Niemand an der sehr neuen Entstehung des Gesteines.“ „Vorzüglich merkwürdig und charakteristisch sind aber für den Travertin die Höhlungen und Blasen, von denen er nie leer ist. Sie sind von zweierlei Art. Entweder sie sind länglich und klein, inwendig matt und oft vegetabilische Überreste darin, welche auf ihre Entstehung durch Einhüllung nachher zerstörter Pflanzentheile zurückführen — oder es sind grosse unförmliche Öffnungen.“ Seite 29 fährt er fort: „Eine neue Art Travertin oder des kalkartigen Sinters sehen wir durch das schwefelhaltige Wasser (von Ponte Lucano) noch jetzt vor unseren Augen entstehen. Die Quelle hat 20° Wärme und bildet, sobald sie sich aus dem Boden hervorgedrängt hat, einen See, der seiner schwimmenden Inseln wegen bekannt ist. Sie stösst sprudelnd auf, entbindet viel Schwefelleberluft und verliert mit ihrer höheren Temperatur zugleich auch den Kalkgehalt, mit dem sie hervorkommt. Die Wassergewächse des Sees werden durch diese Kalkerde umgeben, die sich nur in ungemein dünnen Schalen mit faserigem Bruche ansetzt. Aber die unruhige Quelle stösst immer wieder die umgebenen Stiele in die Höhe und hindert sie, sich fest zu verbinden. — Daher hat das Gestein fast das Ansehen von locker auf einander gehäuften Pflanzen.“ Dieselbe lockere Masse bringt auch der Lago di Tarta hervor. „In der Mitte dieser fast gleichlaufend auf einander gehäuften Stiele findet

<sup>1)</sup> Es dürfte nicht uninteressant sein hierbei auch der übrigen in diesen Kieselsintern vorhandenen Pflanzen zu gedenken, die ich einer von Professor Ponzi in Rom dem hiesigen Hof-Naturalien-Cabinete übermaachten Sammlung entnehme.

#### Pflanzen des Kieselkalkes von Rom.

*Arundo Donax*, *Castanea vesca*, *Mespilus pyracantha*, *Corylus Avellana*, *Tilia europaea*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*.

Leopold v. Buch führt l. c. von den Felsen der Villa del Papa Giulio unweit dem Areo oseuro und jener der Vigna Colonna *Platanus*, *Castaneu*, Lorbeer- und Nussblätter an.

#### Pflanzen derselben Formation von Tivoli.

*Laurus nobilis*, *Carpinus Ostrea*, *Carpinus orientalis*, *Fayus sibirica*, *Bucus sempervirens*, *Quercus Ilex*, *Quercus apennina*, *Quercus pedunculata*, *Acer Opalum*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus halepensis* (Frucht).

<sup>2)</sup> Geognost. Beobachtungen auf Reisen, Bd. II, p. 23.

man immer noch den vegetabilischen Rest, welcher der Kalkerde die erste Gelegenheit zur Absetzung gab\*.

Man sieht hieraus, wie der römische in deutlichen Schichten abgelagerte Travertin eben so seine Entstehung dem kalkführenden Anieno den zahlreichen kalk- und kieselhältigen Quellen verdankte, wie dies mit den Kalken des Beckens der Loire, der Allier, der Donau nahe an ihrem Ursprunge und anderer kleinerer Flüsse und Quellen ehedem stattfand.

Schliesslich möge noch eine kurze Beschreibung der bisher in den Süßwasserkalken und Quarzen vorgefundenen versteinerten Hölzern einen Platz finden. Sie beschränken sich auf das in dem Kieselkalke von Paris, im Süßwasserkalke von Tuchorzic, im Süßwasserquarze von Hlinik und im Becken von Thal bei Graz vorgefundenen Arten.

### ***Betulinium parisiense.***

Taf. III, Fig. 4, 5.

*B. radiis medullaribus e cellulis triserialibus conflatis, vasis vacuis? septis scalariformibus, cellulis ligni subpachytichis.*

*Erogenites Brong.*

*Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 398.*

*In formatione tertiaria ad Lut. Parisiorum, nec non in Salinis Wielicensibus.*

Die hier gegebene anatomische Abbildung ist nach einem Präparate angefertigt, welches aus einem von Paris kommenden Exemplare herrührt. Ich übergehe die nähere Beschreibung und bemerke nur, dass der den Markstrahlen parallele Schnitt so wenig Deutliches darbot, dass ich ihn füglich weglassen konnte. Das Holz ist eine Kieselersteinung.

### ***Betulinium stagnigenum* Ung.**

Taf. III, Fig. 6, 7.

*B. ligni stratis utcumque conspicuis, vasis stratum inchoantibus multo majoribus copiosioribus illis stratum terminantibus, radiis medullaribus minus confertis.*

*Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 426.*

*In stagnicena calce ad Tuchorzic Bohemae (Communicavit. Dr. Baader Viennae).*

Auf dem Querschnitt ein ungemein schönes und deutliches Bild darstellend, wobei die durch seitlichen Druck beinahe verschwindenden Markstrahlen eine besondere Erwähnung verdienen. Die Jahreslagen sind weniger durch die Holzzellen als durch die grössere und geringere Häufung der Gefässe und ihre wechselnden Grössenverhältnisse bemerkbar. Die Erfüllung derselben durch Zellen ist ausser Zweifel. Besonders auffällig wird an dem untersuchten Holzstücke der seitlich stattgehabte Druck im Längenschnitte parallel der Rinde (Fig. 7), wodurch man sieht, wie die 2—3 zellreihigen Markstrahlen unter den Prosenchymzellen des Holzes beinahe verschwinden. Die ungleiche Weite der Holzzellen mag wohl zum Theile auch in der seitlichen Quetschung ihren Grund haben.



**Thuioxyylon Hlinikianum** Ung.

Taf. III, Fig. 1—3.

*Th. stratis concentricis minus conspicuis (0.5—3 m. m. latis) cellulis amplis subpachytichis, versus strati limitem sensim angustioribus, poris lateralibus uni-biserialibus. poris frontalibus minimis sparsis. radiis medullaribus e cellulis 1—8 formatis, ductibus resiniferis simplicibus copiosis.*

Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 355.

*In stagnigena silicea ad Hlinik Hungariae.*

Es ist mir etwas zweifelhaft, ob dies fossile Holz der Gattung *Thuioxyylon* oder der Gattung *Peuce* angehört, indem es Eigenschaften der Charaktere beider Gattungen mit einander vereinigt, der Mangel deutlich hervortretender Jahresringe, die auffallende Dünnwandigkeit der Holzzellen, so wie ihr bedeutendes Lumen, endlich die sehr kleinen und schmalen Markstrahlen und die ausserordentlich kleinen Tüpfel unterscheiden dieses Holz von allen übrigen bisher bekannten fossilen Nadelhölzern. Bezüglich der Tüpfeln ist noch zu bemerken, dass dieselben auf der Markstrahlenseite in zwei Reihen, zugleich aber auf der Rindenseite in einer Reihe in ziemlich zerstreuter Lage zu bemerken sind. Harzgänge sind gleichfalls nicht sparsam vorhanden, wie Fig. 2 zeigt.

**Klippsteinia medullaris** Ung.

Taf. III, Fig. 8—10.

*Ligni strata concentrica, vix lineam lata minus conspicua. Radii medullares admodum conferti corpore incrassato. e cellulis uni-quadriseialibus parenchymatosi majoribus formati. Vasa porosa angusta plus minus approximata, ad finem annuli multo angustiora ac pauciora. Cellulae ligni prosenchymatosae angustissimae intermixtis seriebus cellularam parenchymatorum majorum.*

Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 449.

*Formatio lignitum ad castellum Thal prope Graecium Stiriae.*

Dieses fossile Holz, welches bisher nur in einem einzigen Stücke aufgefunden wurde, trägt so viel Eigenthümliches in seiner Structur, dass es sich von den bisher bekannten fossilen Dikotyledonenhölzern wesentlich unterscheidet. Die ausserordentlich kleinen oder schmalen Holzzellen, die ausserordentlich breiten, aus weiten Parenchymzellen bestehenden Markstrahlen bieten sehr in die Augen fallende Unterscheidungsmerkmale. Dazu kommt noch, dass, wahrscheinlich von den letztern ausgehend, Reihen von kleineren und grösseren Parenchymzellen zwischen den spindelförmigen Holzzellen verlaufen und so die Markstrahlen noch weit über ihre gewöhnliche Grenze hinaus fortsetzen. Die Gefässe sind so wenig gut erhalten, dass man über die Beschaffenheit ihrer Membran nichts sagen kann.

Unter den lebenden Pflanzen scheint mir das Holz der Aurantiaceen mit *Klippsteinia* noch die grösste Ähnlichkeit zu zeigen.